

氏名 田村 勢

授与した学位 博 士

専攻分野の名称 工 学

学位授与番号 博甲第2045号

学位授与の日付 平成12年 3月25日

学位授与の要件 自然科学研究科 物質科学 専攻

(学位規則第4条第1項該当)

学位論文の題目 水熱処理によるゴミ焼却飛灰の有効利用に関する研究

論文審査委員 教授 三宅 通博 教授 三浦 嘉也 教授 笹岡 英司

### 学 位 論 文 内 容 の 要 旨

毎年多量に排出されるゴミ焼却灰のほとんどは利用されることなく埋め立て投棄され、投棄場所の確保に困難をきたしている。近年ゴミ焼却灰の飛灰にはダイオキシン等の有害物質が含まれていることが判明し、飛灰の無害化利用法の開発が切望されている。

本研究では、焼却飛灰の無機不溶成分に着目し、水熱処理による焼却飛灰の有効利用法を種々検討した。その結果、以下の事柄を見いだした。

1)焼却飛灰より有害物質および可溶、分解成分を除き、組成を安定化させるため、前処理として水洗処理、加熱処理、塩酸処理を行った。水洗処理および加熱処理により主成分はSi, Ca, Alとなった。さらに塩酸処理を加えることにより主成分はSi, Alとなった。上記の前処理により、焼却飛灰中の有害物質の量を減じ、組成の安定化が図れることを見いだした。

2)水洗処理および加熱処理を施した焼却飛灰を水熱処理することにより、セメント系化合物であるトバモライトへの転化に成功し、最適転化条件を決定した。さらに水熱処理生成物のCs<sup>+</sup>およびNH<sub>4</sub><sup>+</sup>イオン除去特性を検討し、除去特性がトバモライトの生成率に依存することを見いだした。

3)水洗処理、加熱処理および塩酸処理を施した焼却飛灰を水熱処理することにより、ゼオライトAおよびゼオライトPへの転化に成功し、最適転化条件を決定した。さらに水熱処理生成物のNH<sub>4</sub><sup>+</sup>イオン除去特性を検討し、除去特性がゼオライトAおよびゼオライトPの生成率に依存することを見いだした。

## 論文審査結果の要旨

毎年多量に排出されるゴミ焼却灰は、投棄場所の確保や焼却灰からの有害物質の漏出など様々な問題を引き起こしている。本論文は、悪名高いゴミ焼却飛灰中の無機不溶成分に着目し、水熱処理による焼却飛灰の有効利用法、すなわち機能性材料への転化ならびに生成物の評価について論じたものである。まず材料化の前処理として水洗、加熱、塩酸処理を行った結果、焼却飛灰に含まれる有害物質の量を減じ、組成の安定化が図れることを明らかにした。材料化源には水洗、加熱処理を施した飛灰および水洗、加熱、塩酸処理を施した飛灰を用いた。前者を水熱処理することにより、陽イオン除去特性を示すケイ酸カルシウム水和物であるトバモライトへの転化に成功し、最適転化条件を決定した。また水熱処理生成物の有害イオン除去特性を検討し、除去特性がトバモライトの生成率に依存することを明らかにした。次に後者を水熱処理することにより、陽イオン除去特性を示すゼオライトAやゼオライトPへの転化に成功し、最適転化条件を決定した。前者の場合と同様に、有害イオンに対する除去特性を検討し、除去特性がゼオライトAとゼオライトPの生成率に依存することを明らかにした。さらに水熱処理生成物の対環境安定性を検討した結果、 $\text{pH}=4$ の水溶液に長時間浸漬した場合には鉛イオンの僅かな溶出がみられたが、その濃度は排出基準以内であることを明らかにした。

このように本論文は、ゴミ焼却飛灰の有効利用法について検討を行い、有害陽イオン除去特性を有するトバモライトやゼオライト系化合物に容易に転化できることを明らかにし、有用な多くの知見を得ている。これらの成果は廃棄物処理、再利用および環境浄化という観点から環境保全に大いに貢献するものと認められる。

以上論文の内容、論文発表会、参考論文を総合的に審査した結果、本論文は博士（工学）の学位に値するものと認められる。